

RAPPEL : Le modèle théorique dit de « Hardy-Weinberg » proposé par ces deux scientifiques prévoit le devenir des allèles dans une population, c'est-à-dire l'évolution de leur fréquence : « *Dans une population où il y a panmixie* et pour un gène donné, la fréquence des génotypes des individus issus de la fécondation est prévisible si l'on connaît la fréquence des allèles chez les parents. De plus, les fréquences alléliques et génotypiques chez les individus sont stables dans le temps sous certaines conditions* (Cf. cours). ». Dans ce cas, la population est dite à l'**équilibre de Hardy-Weinberg**.

Le **guppy** (*Poecilia reticulata*) est un poisson originaire d'Amérique du sud. Les mâles ont généralement un corps coloré ainsi qu'une nageoire caudale relativement grande, très colorée et tachetée, contrairement aux femelles très peu colorées. Cette coloration, très différente d'un individu mâle à l'autre au sein d'une même population, est déterminée par quelques gènes seulement, mais présentant de nombreux allèles. De plus, elle n'est pas avantageuse pour les mâles les plus colorés (ou avec des motifs différents) qui se font plus facilement repérer par les prédateurs.

Comment se fait-il alors que cette diversité de couleurs vives observées (et donc d'allèles) se maintienne au sein des populations de guppys dans le temps ?

Les scientifiques ont émis l'hypothèse de « **l'avantage du rare** » pour expliquer cette observation. Si les mâles qui possèdent des couleurs rares sont préférés par les femelles, alors ils se reproduisent plus que les autres et la fréquence de leurs allèles va augmenter dans la population, ce qui fait baisser la fréquence des allèles donnant les couleurs jusqu'ici fréquentes, qui vont donc devenir rares... et le phénomène se répéterait pour ces autres allèles!

Les allèles rares, bien que défavorables vis-à-vis de la prédation, sont ainsi maintenus dans la population grâce à l'avantage du rare et ne disparaissent pas.

Nous allons tester la validité de cette hypothèse en modélisant le devenir d'une population de guppys aux mâles bleus ayant vu apparaître un mâle portant une nouvelle coloration (orange).



guppy mâle terre



guppy mâle coloré



UTILISER DES TECHNIQUES : Utiliser un logiciel de modélisation numérique (**EDU'MODELES**)

Ouvrir **EDU'MODELES**. Pour cela, **se connecter** sur la page <https://www.pedagogie.ac-nice.fr/svt/productions/edumodeles/> et **cliquer** sur « modèle algorithmique (multi-agents) ».

**Scénario 1 : Pour les apprentis de l'algorithme :
amélioration d'un modèle préexistant**

Sélectionner « *Charger un modèle* » : [modele_imparfait_guppy.modele](#)

Dans ce scénario, vous devez **identifier les valeurs** (les algorithmes) qui ne sont pas cohérentes vis-à-vis des informations scientifiques apportées dans la présentation du cas d'étude et **apporter les modifications** nécessaires.

Il vous faudra donc vérifier les valeurs inscrites dans **Agents (Entités)** et **Règles (comportements)**

Démarrer l'animation et **vérifier** les effectifs de Guppys au bout de 200 – 400 – 600 tours... **Réaliser** au moins 3 essais et **remplir** le tableau.

**Scénario 2 : Pour les néophytes de l'algorithme :
Choix du meilleur modèle entre 2 proposés**

Vous disposez de deux modèles différents.

Sélectionner « *Charger un modèle* » : [modele_A_Guppy.modele](#) puis [modele_B_Guppy.modele](#).

Comparer les valeurs (les algorithmes) des deux modèles afin de **repérer** celui qui adhère le mieux aux données scientifiques et à l'hypothèse testée.

Il vous faudra donc vérifier les valeurs inscrites dans **Agents (Entités)** et **Règles (comportements)**

Vérifier ce choix en faisant tourner chaque modèle et en observant l'évolution des effectifs de guppys. au bout de 200 – 400 – 600 tours... **Réaliser** au moins 3 essais et **remplir** le tableau.

Rappel : Dans ces modèles, les mâles guppys bleus représentent le phénotype le plus fréquent, les mâles orange, le phénotype rare.

**RAISONNER** : Vérifier la loi de Hardy-Weinberg

Contrairement aux hypothèses de Hardy et Weinberg, des **forces évolutives** s'exercent sur les populations et modifient l'équilibre de Hardy-Weinberg.
Quelles sont ces forces et comment agissent-elles ?

Répondez à cette question en prenant l'exemple des Guppys.

Formulez des critiques quant à la validité de ce modèle.

**Scénario 1 : Pour les apprentis de l'algorithme :
amélioration d'un modèle préexistant**

Quels sont les valeurs (algorithmes) qui doivent être modifiés et pourquoi ?

**Scénario 2 : Pour les néophytes de l'algorithme :
Choix du meilleur modèle entre 2 proposés**

Quel est le modèle le plus approprié pour rendre compte de l'hypothèse testée et pourquoi ?

Évolution des effectifs de guppys au cours du temps

		0	200 tours	400 tours	600 tours	1 000 tours
1^{er} essai	Guppys mâles orange (rares)	1				
	Guppys mâles bleus (communs)	49				
	Guppys femelles	50				
2^{ème} essai	Guppys mâles orange	1				
	Guppys mâles bleus	49				
	Guppys femelles	50				
3^{ème} essai	Guppys mâles orange	1				
	Guppys mâles bleus	49				
	Guppys femelles	50				